

PAT-NO: JP402182511A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02182511 A
TITLE: SUSPENSION DEVICE FOR VEHICLE
PUBN-DATE: July 17, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

EDAHIRO, TAKESHI
MORITA, TOSHIKI
TAKEHARA, SHIN
KUMADA, HIROYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01004008

APPL-DATE: January 10, 1989

INT-CL (IPC): B60G015/06, B60G007/04

US-CL-CURRENT: 267/64.16

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent excessive reduction in vehicle height by setting the bump limit position of a bump stopper for a ACS-provided vehicle relatively low, for users having a ACS-provided vehicle with variable suspension characteristics and a passive suspension-provided vehicle of the same model.

CONSTITUTION: An ACS-provided vehicle with variable suspension characteristics is provided with a hydraulic cylinder 3 between a wheel and a body, and a gas spring 5 is connected to a hydraulic chamber 3c for the hydraulic cylinder through a connecting passage 4. The characteristics of a suspension is adjusted by controlling the supplying and delivering of fluid into and from the hydraulic cylinder 3. On the other hand, a passive suspension-provided vehicle is provided with a strut (a) comprising a shock absorber (b) and a coiled spring (c) positioned at its upper periphery. In this case, the lower surface of a bump stopper 54 for the ACS-provided vehicle approaches more closely to the upper end surface of a cylinder main body 3a than a bump stop (i) for the passive suspension-provided vehicle to set the bump limit position at lower level.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-182511

⑬ Int. Cl.³

B 60 G 15/06
7/04

識別記号

庁内整理番号

7270-3D
7270-3D

⑭ 公開 平成2年(1990)7月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 車両のサスペンション装置

⑯ 特 願 平1-4008

⑰ 出 願 平1(1989)1月10日

⑱ 発 明 者	枝 広 毅 志	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	森 田 俊 樹	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	竹 原 伸	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	熊 田 弘 佳	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑳ 代 理 人	弁理士 前 田 弘	外2名	

明 細 書

1. 発明の名称

車両のサスペンション装置

2. 特許請求の範囲

(1) 同一車種として、車体と各車輪との間に配設する流体シリンダ内の流体を給排制御することでサスペンション特性が変更可能なACS装備車と、ショックアブソーバとバネ部材とを備えたサスペンション装置が装備されるパッシブサス装備車と有するものにおいて、ACS装備車のバンプストッパは、パッシブサス装備車のバンプストッパよりもバンプ規制位置が下方に設定されていることを特徴とする車両のサスペンション装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、車両のサスペンション装置に関し、特に、車体と車輪との間に配設する流体シリンダ内の流体圧のみで車体荷重を支えるサスペンション装置に関するものである。

(従来技術)

従来より、車両のサスペンション装置として、例えば特公昭59-14365号公報に開示されるように、車体と車輪との間に流体シリンダを配設し、該流体シリンダにガスばねを接続してなるいわゆるハイドロニューマチックサスペンション装置(HPS装置)は知られている。

また、各車輪毎に独立的に流体シリンダへの流量を制御して車両のサスペンション特性を運転状態に応じて可変とするいわゆるアクティブコントロールサスペンション装置(ACS装置)も知られている。

このようなACS装置を装備した車両つまりACS装備車は、流体シリンダ内の流体圧のみで車体荷重が支えられる。これに対し、ストラット式等一般的なサスペンション装置の場合、流体シリンダ内の流体圧とコイルスプリング等のばね反力とで車体荷重を支える構成になっており、このサスペンション装置を装備する車両は、上記のACS装備車との対比上パッシブサス装備車と呼ばれ

る。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記ACS装置の場合、そのACS装置における各種センサ等の機器が故障したときには、通常、現車高のまま制御を中止するようになされるが、流体シリンダへの流量を制御する流量制御弁等の故障時には、流体シリンダ内の流体が全て排出され、車高が著しく低下するという問題がある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、特に、パッシブサス装置の場合と同様ACS装置においても車輪のバンプを規制するために設けられるバンプストップバに着目し、このバンプストップバによりACS装置の故障時での車高の確保を図るようにするものである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、同一車種として、車体と各車輪との間に配設する流体シリンダ内の流体を給排制御することでサス

ペンション特性が変更可能なサスペンション装置(ACS装置)が装備されるACS装置車と、ショックアブソーバとバネ部材とを備えたサスペンション装置が装備されるパッシブサス装置車と有するものにおいて、ACS装置車のバンプストップバによるバンプ規制位置を、パッシブサス装置車のバンプストップバのそれよりも下方に設定する構成にしたものである。

(作用)

上記の構成により、本発明では、ACS装置車のACS装置において、流量制御弁の故障時の如く流体シリンダ内の流体が全て排出されるような故障が発生したときには、バンプ規制位置がパッシブサス装置車のものよりも下方に設定されたバンプストップバによって車体と車輪との間の相対距離が短くなる変位が規制され、車高の著しい低下が防止される。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第3図は本発明の一実施例の係わる車両のサスペンション装置の全体構成を示す。このサスペンション装置は、サスペンション特性を変換とするACS装置であり、また、車両はACS装置車と呼ばれるものである。

第3図において、1は車体、2Pは前輪、2Rは後輪であって、車体1と前輪2Pとの間および車体1と後輪2Rとの間には、各々流体シリンダ3が配置されている。該各流体シリンダ3は、シリンダ本体3a内に嵌挿したピストン3bにより液圧室3cが画成されている。上記ピストン3bに連結したピストンロッド3dの上端部は車体1に連結され、シリンダ本体3aは各々車輪2P、2Rに連結されている。

上記各流体シリンダ3の液圧室3cには、各々、連通路4を介してガスばね5が連通接続されている。該各ガスばね5は、ダイヤフラム5aによりガス室5fと液圧室5gとに区画され、該液圧室5gが流体シリンダ3の液圧室3cに連通している。

また、8は油圧ポンプ、9、9は該油圧ポンプ8と各流体シリンダ3とを連通する液圧通路10に介設された流量制御弁であって、該流量制御弁9は各流体シリンダ3への流体(油)の供給・排出を行って流量を調整する機能を有する。

さらに、12は油圧ポンプ8の油吐出圧(詳しくは後述するアキュムレータ22a、22bでの蓄油の圧力)を検出するメイン圧センサ、13は各流体シリンダ3の液圧室3cの液圧を検出するシリンダ圧センサ、14は対応する車輪2P、2Rの車高(シリンダストローク量)を検出する車高センサ、15は車両の上下加速度(車輪2P、2Rのばね上加速度)を検出する上下加速度センサであり、これらのセンサ12~15の検出信号は各々内部にCPU等を有するコントローラ19に入力されて、サスペンション特性の変換制御に供される。

次に、流体シリンダ3への流体の給排制御用の油圧回路を第4図に示す。同図において、油圧ポンプ8は可変容量形の斜板ピストンポンプからな

り、駆動源20により駆動されるパワーステアリング装置用の油圧ポンプ21と二連に接続されている。この油圧ポンプ8に接続された液圧通路10には3つのアキュムレータ22a, 22a, 22aが同一箇所で連通接続されているとともに、その接続箇所液圧通路10は前輪側通路10Pと後輪側通路10Rとに分岐されている。さらに、前輪側通路10Pは左前輪側通路10PLと右前輪側通路10PRとに分岐され、該各通路10PL, 10PRには対応する車輪の流体シリンダ3FL, 3PRの液圧室3cが連通されている。一方、後輪側通路10Rには1つのアキュムレータ22bが連通接続されているとともに、その下流側で左後輪側通路10RLと右後輪側通路10RRとに分岐され、該各通路10RL, 10RRには対応する車輪の流体シリンダ3RL, 3RRの液圧室3cが連通されている。

上記各流体シリンダ3FL, 3PR, 3RL, 3RRに接続するガスばね5FL, 5PR, 5RL, 5RRは、各々、具体的には複数個(図では4個)ずつ備えら

れ、これらのガスばね5a, 5b, 5c, 5dは、対応する流体シリンダ3の液圧室3cに連通路4を介して互いに並列に接続されている。また、上記ガスばね5a~5dは、各々連通路4の分岐部に介設したオリフィス25を備えていて、その各オリフィス25での減衰作用と、ガス室5fに封入されたガスの緩衝作用との双方を発揮するようになっている。上記第1のガスばね5aと第2のガスばね5bとの間の連通路4には該連通路4の通路面積を調整する減衰力切換バルブ26が介設されており、該切換バルブ26は、連通路4を開く開位置と、その通路面積を顕著に絞る絞位置との二位置を有する。

また、上記液圧通路10にはアキュムレータ22aの上流側にアンロード弁27と流量制御弁28とが接続されている。上記アンロード弁27は、油圧ポンプ8から吐出される圧油を油圧ポンプ8の斜板操作用シリンダ8aに導入して油圧ポンプ8の油吐出量を減少させる導入位置と、上記シリンダ8a内の圧油を排出する排出位置とを有し、

油圧ポンプ8の油吐出圧が所定の上限油吐出圧($160 \pm 10 \text{ kg f / cm}^2$)以上になったときに排出位置から導入位置に切り替わり、この状態を所定の下限吐出圧($120 \pm 10 \text{ kg f / cm}^2$)以下になるまで維持するように設けられていて、油圧ポンプ8の油吐出圧を所定の範囲内($120 \sim 160 \text{ kg f / cm}^2$)に保持制御する機能を有している。上記流量制御弁28は、油圧ポンプ8からの圧油を上記アンロード弁27を介して油圧ポンプ8の斜板操作用シリンダ8aに導入する導入位置と、上記シリンダ8a内の圧油をアンロード弁27からリザーブタンク29に排出する排出位置とを有し、アンロード弁27により油圧ポンプ8の油吐出圧が所定の範囲内に保持されているときに液圧通路10の絞り30配設部の上・下流間の差圧を一定に保持し油圧ポンプ8の油吐出量を一定に保持制御する機能を有している。しかして、各流体シリンダ3への油の供給はアキュムレータ22a, 22bの蓄油(この油圧をメイン圧という)でもって行われる。

一方、液圧通路10のアキュムレータ22a下流側には車両の4輪に対応して4つの流量制御弁9, 9, ...が設けられている。以下、各車輪対応した部分の構成は同一であるので、左前輪側のみについて説明し、他はその説明を省略する。すなわち、流量制御弁9は、液圧通路10の左前輪側通路10PLに介設された第1の切換弁35と、左前輪側通路10PLから油をリザーブタンク29に排出する低圧ライン36に介設された第2の切換弁37とからなる。上記各切換弁35, 37は、共に開位置と閉位置の二位置を有し、かつ開位置での液圧を所定値に保持する差圧弁を内蔵するものである。

また、上記第1の切換弁35と流体シリンダ3との間の左前輪側通路10PLにはパイロット圧応動形のチェック弁38が介設されている。該チェック弁38は、パイロットライン39によって比例流量制御弁9(第1の切換弁35)の上流側の液圧通路10における油圧(つまりメイン圧)がパイロット圧として導入され、このパイロット圧

が40 kg f / cm²以下のときに閉じるように設けられている。つまり、メイン圧が40 kg f / cm²以上の時にのみ流体シリンダ3への圧油の供給と共に流体シリンダ3内の油の排出が可能となる。

尚、第4図中、41は液圧通路10のアクキュムレータ22a下流側と低圧ライン36とを連通する連通路42に介設されたフェイルセーフ弁であって、制御故障時に閉位置に切換えられてアクキュムレータ22a、22bの蓄油をリザーブタンク29に戻し、高圧状態を解除する機能を有する。また、43はパイロットライン39に設けられた絞りであって、上記フェイルセーフ弁41の開作動時にチェック弁38が閉じるのを遅延させる機能を有する。44は前輪側の各流体シリンダ3FL、3FRの液圧室3cの油圧が異常に上昇した時に開作動してその油を低圧ライン36に戻すリリーフ弁である。45は低圧ライン36に接続されたリターンアクキュムレータであって、流体シリンダ3からの油の排出時に蓄圧作用を行うものである。

次に、流体シリンダ3およびガスばね5の組付

け構造等を、第1図および第2図に示す右前輪2FR用の流体シリンダ3FRおよびガスばね5FRを例に説明する。

すなわち、第1図において、流体シリンダ3FRのシリンダ本体3aの下部はホイールサポート51を介して車輪(前輪)2FRに連結されている一方、ピストンロッド3dの上端はストラットマウントラバーユニット52を介して車体1に連結されている。ピストンロッド3dのストラットマウントラバーユニット52装着部とシリンダ本体3aとの間には、上から順に、ガスばね5FRをその上端部において支持するサポート部材53と、車輪2FRのパンプを規制するパンプストップバ54とが設けられている。上記パンプストップバ54は、車輪2FRのパンプに伴って流体シリンダ3FRのシリンダ本体3aが上昇する際該シリンダ本体3aの上端面に当接して車輪2FRのパンプを規制するものであり、このパンプストップバ54には、シリンダ本体3aの上部を覆うカバー55が一体に形成されている。

また、上記ピストンロッド3dには流体シリンダ内の液圧室3c(第3図参照)に通じる連通路4が形成されており、該連通路4は、上記サポート部材53に形成された分岐連通路4aを通してガスばね5FRの液圧室5gと連通し、該分岐連通路4aに、上述した絞り43が設けられている。ガスばね5FRとしての複数のガスばね5a~5d(第4図参照)は、各々流体シリンダ3FR外周の車体側にサポート部材53により支持して配設されている。

第5図は本発明の実施例に係わるACS装備車と同一車種のパッシブサス装備車において装備されるサスペンション装置の例としてのストラット式サスペンション装置のストラット上部を示す。このストラットaは、流体シリンダよりなるショックアブソーバbと、該ショックアブソーバbの上部外周に配設されたバネ部材としてのコイルスプリングcとかなる。上記ショックアブソーバbのシリンダ本体dの下部は、図示していないがホイールサポートを介して車輪に連結され、ショッ

クアブソーバbのピストンロッドeの上端部はストラットマウントラバーユニットfを介して車体に連結される。また、上記コイルスプリングcの上端はピストンロッドeに装着したアッパスプリングシートgに、下端はシリンダ本体dに装着したロアスプリングシートhにそれぞれ支持されている。しかし、このストラット式サスペンション装置の場合、車体荷重はショックアブソーバbのシリンダ本体d内の液圧(油圧)とコイルスプリングcのばね反力とにより支えられている。尚、第5図中、iは車輪のパンプ時にシリンダ本体dの上端面に当接して車輪のパンプを規制するパンプストップバ、jはショックアブソーバbの上部を覆う蛇腹状のカバーである。

そして、本発明の実施例に係わるACS装備車のサスペンション装置とパッシブサス装備車のサスペンション装置とを比較した場合(第2図と第5図とを比較参照)、ACS装備車のパンプストップバ54は、パッシブサス装備車のパンプストップバiより下面がシリンダ本体3aの上端面に近接

してパンプ規制位置が下方に設定されている。例えば、パッシブサス装備車のパンプストップバ1の下面とシリンダ本体dの上端面との間のクリアランス1が約60mmであるとすれば、ACS装備車のパンプストップバ54の下面とシリンダ本体3aの上端面との間のクリアランス2はその半分の約30mmに設定される。また、パッシブサス装備車のパンプストップバ1は全ての部分が同じ硬度の材質（例えばゴム等）により構成されているのに対し、ACS装備車のパンプストップバ54は、シリンダ本体3aの上端面と当接する側の下部54aと上部54bとで硬度の異った材質により構成され、上部54bはパッシブサス装備車のパンプストップバ54と略同じ硬度の材質からなり、下部54aはそれよりも軟らかい材質（例えばウレタン樹脂等）からなる。尚、第2図中、60はベアリング機能を有する樹脂製ブッシュであり、このブッシュ60は、パンプストップバ54の上端からサポート部材53に当接するように形成したシール部材61によって外方より覆われている。

比較的軟らかい材質からなる場合には、シリンダ本体3aとパンプストップバ54とが衝突したときの衝撃を可及的に抑制することができる。また、このことから、パンプストップバ54の下面をシリンダ本体3aの上端面位置にまで下げることができ、ACS装置の故障時での車高をより高い位置で確保することができる。

さらに、上記の如きACS装置故障時での車高を確保するための構造は、単に車輪のパンプを規制する既存のパンプストップバ54のパンプ規制位置を下方に設定しただけの簡単なものであり、サスペンション装置の構造をほとんど変更することなく容易に実施することができ、実用性に優れている。

尚、上記実施例では、本発明を、流体シリンダ3とガスばね5の両方を備えたサスペンション装置（つまりHPS装置）に適用したが、このHPS装置に限らず、ガスばね5を備えず、流体シリンダ3のみを備えてサスペンション特性が変更可能なサスペンション装置（つまりHPS装置以外

したがって、上記実施例のACS装備車においては、パンプストップバ54のパンプ規制位置を、パッシブサス装備車のそれよりも下方に設定したことにより、ACS装置の制御系で流量制御弁9の流出困着等により流体シリンダ3の液圧室3c内の流体（圧油）が全て排出されるような故障が発生したときには、流体シリンダ3が収縮動する早い時期にそのシリンダ本体3aの上端面が上記パンプストップバ54の下面に当接して、それ以上の流体シリンダ3の収縮動が規制されるので、車高の著しい低下を防止することができる。

しかも、上記の如くパンプストップバ54のパンプ規制位置が下方に位置する場合でも、ACS装置では車輪のパンプ変位を少なくするよう流体シリンダ3への流体の給排制御を行うことができるので、車輪のパンプ時およびACS装置の故障時以外の時にシリンダ本体3a上端面とパンプストップバ54下面とが衝突するのを防止することができる。特に、実施例の如くパンプストップバ54のシリンダ本体3aとの接触する側の下部54aが

のその他のACS装置）にも同様に適用できるのは勿論である。

（発明の効果）

以上の如く、本発明における車両のサスペンション装置によれば、ACS装置の故障時でもパンプ規制位置がパッシブサス装備車のものよりも下方に設定されたパンプストップバにより車高の著しい低下を防止することができ、安全性の確保を図ることができる。しかも、構造が簡単で実用性に優れた効果を有するものである。

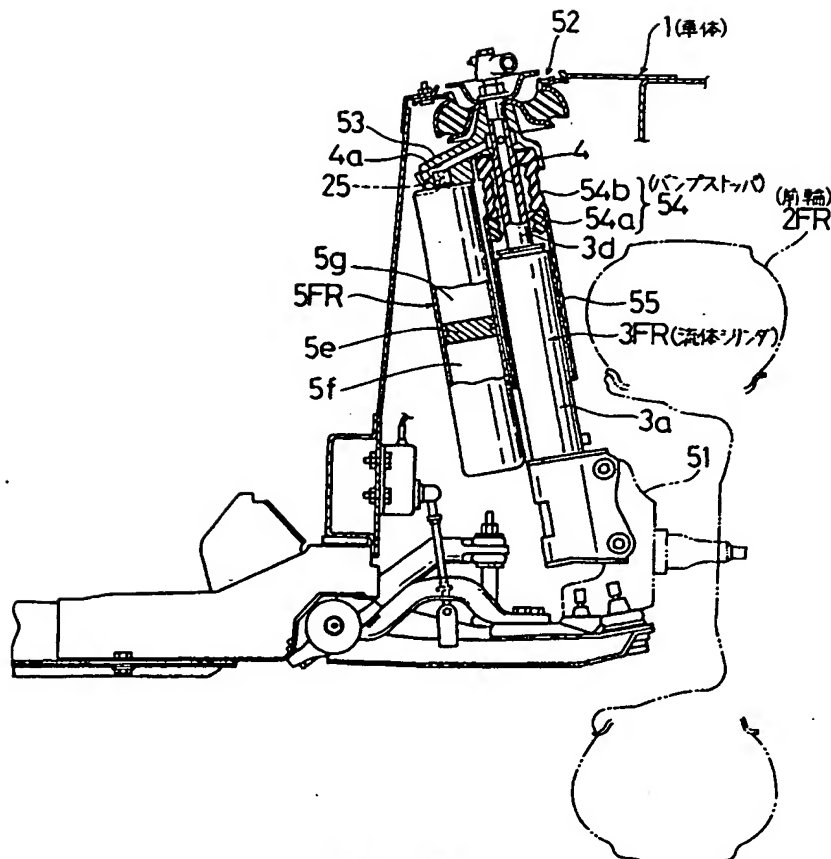
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の実施例を示し、第1図は流体シリンダおよびガスばねの具体的な組付け状態を示す一部を切開して見た背面図、第2図は第1図の要部（流体シリンダの上部付近）を拡大した図、第3図はサスペンション装置の全体概略構成図、第4図は油圧回路図である。第5図はストラット式サスペンション装置のストラット上部の構造を示す一部を切開して見た側面図である。

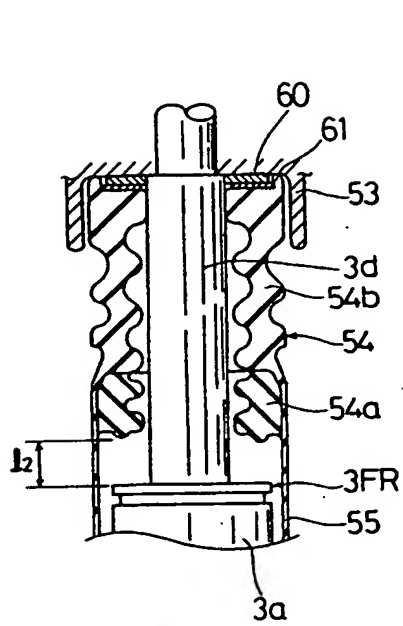
1…車体、2P…前輪、2R…後輪、3(3FL,
3PR, 3RL, 3RR)…流体シリンダ、54…AC
S装備車のパンプストップバ、1…パッシブサス装
備車のパンプストップバ。

特許出願人 マツダ株式会社

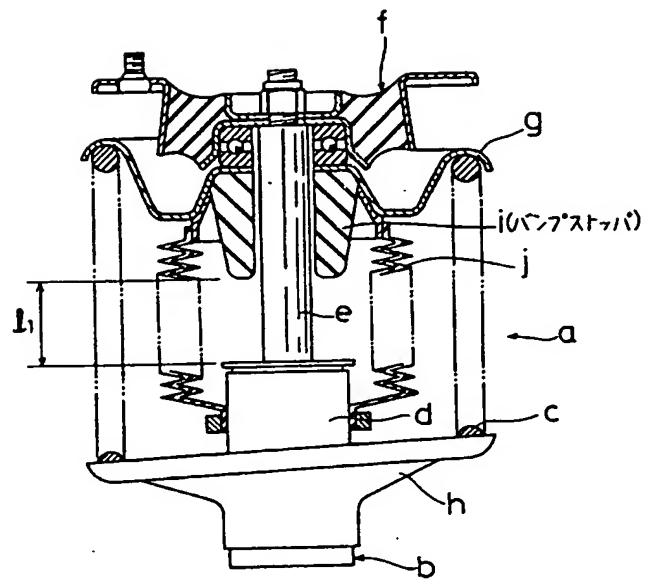
代理人 前田 弘 ほか2名



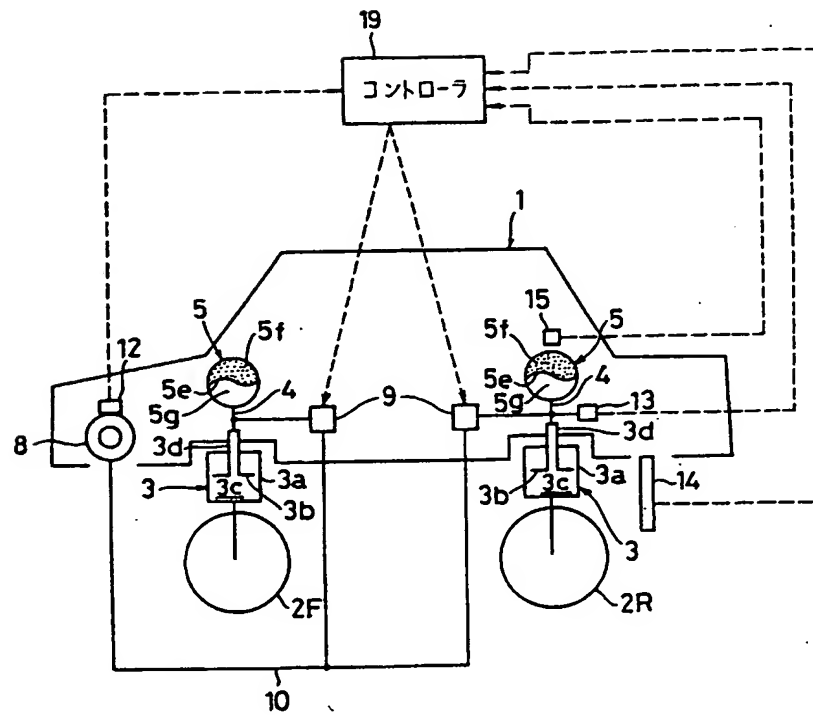
第 1 図



第 2 図



第 5 図



第 3 図

